

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-189469

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 J 9/06  
1/10

識別記号

5 0 2 B

庁内整理番号

4235-5G  
6447-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-337708

(22)出願日 平成4年(1992)12月18日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 小島 精也

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

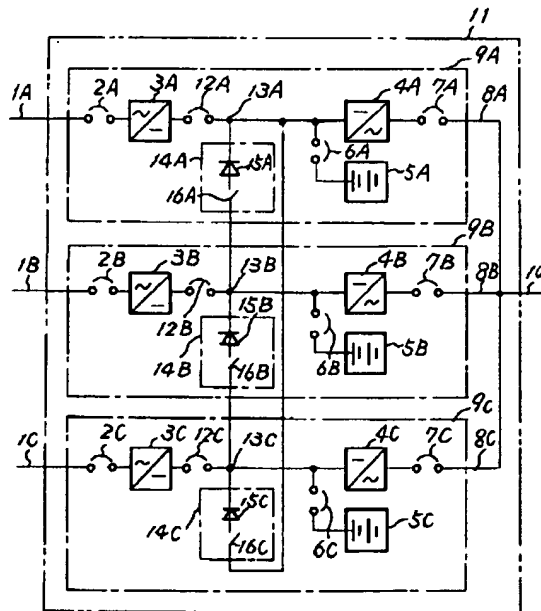
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 無停電電源装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、順変換器と、逆変換器と、エネルギー蓄積装置から成る単位無停電電源装置を複数台並列運転して成る無停電電源装置において、いずれの単位無停電電源装置が故障しても、その故障機のエネルギー蓄積部を有効に利用することを目的とする。

【構成】 順変換器と、逆変換器と、直流電力を前記逆変換器に供給する直流エネルギー蓄積装置から構成される単位無停電電源装置を複数台並列接続して成る無停電電源装置において、各単位無停電電源装置の順変換器の出力と直流エネルギー蓄積装置用開閉器との間に順変換器出力側開閉器を設け、更に、各単位無停電電源装置の前記順変換出力側開閉器の出力母線間をダイオードと開閉器の直列回路で構成される直流母線間接続回路或いは半導体スイッチング素子を介して連結することを特徴とする無停電電源装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 商用電源から供給される交流を直流に変換する順変換器と、この順変換器の直流出力を入力とし、直流を交流に変換する逆変換器と、前記商用電源の停電時に開閉器を介して直流電力を前記逆変換器に個別に供給する直流エネルギー蓄積装置から構成される単位無停電電源装置を複数台並列接続して成る無停電電源装置において、各単位無停電電源装置の順変換器の出力と直流エネルギー蓄積装置用開閉器との間に順変換器出力側開閉器を設け、更に、各単位無停電電源装置の前記順変換出力側開閉器の出力母線間をダイオードと開閉器の直列回路で構成される直流母線間接続回路或いは半導体スイッチング素子を介して連結することを特徴とする無停電電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、個々に蓄電池等の直流エネルギー蓄積装置を備えた単位無停電電源装置を並列接続して構成した無停電電源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】無停電電源装置（以下UPSと記す）は、コンピュータ等の瞬時的な停電も許されない重要負荷の電源として使用されておりその基本構成の単位UPSを図3に示す。

【0003】図3において、1は商用電源等の交流電源から供給される交流入力、2は交流入力用しゃ断器、6は直流入力用しゃ断器、7は交流出力用しゃ断器、3は交流入力電力を直流電力に変換する順変換器、4は直流電力を交流電力に変換する逆変換器、5は直流エネルギー蓄積装置で一般に蓄電池が使用される。8は交流出力である。この単位UPSは、通常、2、6、7、のしゃ断器をオン状態にしており、順変換器3により交流入力1の交流電力を直流電力に変換し、更に逆変換器4により直流電力を交流電力に変換して交流出力8より負荷に給電している。

【0004】交流入力1が停電した場合は、順変換器3の出力電圧が無くなるので、蓄電池5より逆変換器4に直流電力が供給され、逆変換器4からは通常時と同様、交流出力を負荷に無瞬断かつ無停電で供給することができる。図4は、図3の単位UPSを2台以上の複数台並列接続した従来の無停電電源装置の一実施例を示し、この実施例では、並列台数が3台の場合である。

【0005】図4において、9A、9B、9Cは、3台の単位UPSを示し、9A、9B、9C内の各部の名称番号が共通のものは、図3の番号に添字A、B、Cを付して示す。10は無停電電源装置の交流出力である。蓄電池5A、5B、5Cは各単位UPSに個別に備えている蓄電池個別方式並列UPSシステムである。

【0006】図4の動作は、各単位UPS9A、9B、9Cの個々の動作は、図3の単位UPS9の場合と同じ

である。図4において、3台の単位UPS9A、9B、9Cから成る並列UPS11（以下、無停電電源装置とも称す）は、3台の内1台例えば9Aが故障するとしゃ断器2A、6A、7Aがトリップし単位UPS9Aは解列される。残りの2台の単位UPS9B、9Cにより交流出力10は維持され、負荷容量を維持しながら給電される。このように単位UPSが1台解列されて残りの2台で負荷容量を維持できるシステムを並列冗長UPSと呼ぶ。又、3台の単位UPSで負荷容量を維持する並列UPSシステムでは、1台の単位UPSが故障すると、残り2台の単位UPSでは負荷容量を維持出来なくなり並列UPS11はシステムダウンする。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】図4の従来の蓄電池個別方式並列冗長UPSシステムにおいて、例えば、順変換器3Aに故障が生じたと仮定すると、2A、6A、7Aがトリップし、3台のUPSの内単位UPS9Aが解列されて停止する。残りの2台の単位UPS9B、9Cにて負荷へ給電が継続される。この状態において、交流入力1A、1B、1Cに停電が発生すると、2台の単位UPS9B、9Cは、蓄電池5B、5Cより直流電力の供給を受け蓄電池にて単位UPS交流出力8B、8Cを出力し続け、並列冗長UPSの交流出力10は無瞬断かつ無停電で給電し続ける。しかしながら、単位UPS9Aは、停電に関係なく、停止状態にあり、順変換器4A、蓄電池5A、は正常であるにも拘らず役務を果せないままの状態にあり、また正常な蓄電池5Aには、直流エネルギーが蓄えられない状態となっているという欠点があった。特に、単位UPS9A、9B、9Cの容量が大きくなればなる程、蓄電池5A、5B、5Cの容量も大形化するので、単位UPS9Aの一部の故障によって単位UPS9Aの全体が、役立たなくなるのでは非常に利用率が低く、信頼性が低く、不経済な並列冗長UPSシステムであるという欠点があった。また通常の並列UPSシステムでは、1台の単位UPSの順変換器の故障によって、負荷への供給容量不足となりシステムダウンすると言う欠点があった。

【0008】本発明は、上記欠点を除去するためになされたものであって、蓄電池個別方式並列UPSシステムから成る無停電電源装置において、或る単位UPSの順変換器に故障が発生した場合、他の健全な単位UPSの順変換器の出力より、故障した単位UPSの直流母線部へ直流電力を供給し、故障した単位UPSを、その故障部を除き運転可能とするとともに、直流エネルギー蓄積装置の蓄電池エネルギーを供給し続ける様にして部品の有効利用を図った無停電電源装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、商用電源から供給される交流を直流に変

換する順変換器と、この順変換器の直流出力を入力とし、直流を交流に変換する逆変換器と、前記商用電源の停電時に開閉器を介して直流電力を前記逆変換器に個別に供給する直流エネルギー蓄積装置から構成される単位無停電電源装置を複数台並列接続して成る無停電電源装置において、各単位無停電電源装置の順変換器の出力と直流エネルギー蓄積装置用開閉器との間に順変換器出力側開閉器を設け、更に、各単位無停電電源装置の前記順変換出力側開閉器の出力母線間をダイオードと開閉器の直列回路で構成される直流母線間接続回路或いは半導体スイッチング素子を介して連結するように構成したことを特徴としたものである。

【0010】

【作用】前述のように構成することによって、ある単位UPSの順変換器に故障が発生した時、この故障した単位UPSの順変換器の入力側の開閉器は、オフされ、直流エネルギー蓄積装置の開閉器はオン状態のまま保たれる。従って、故障した単位UPSの順変換器の出力電力が無くなると同時に直流電力は、直流エネルギー蓄積装置から逆変換器に与えられ故障した単位UPSは、正常時と同様に無瞬断で交流電力を出力し続け、並列UPSの交流出力は、正常時と同様に供給される。次に、故障しない他の健全な単位UPSを例えば順変換器が故障した単位UPSのすぐとなりの単位UPSだとすると、この二台の単位UPS間の直流母線間接続回路の開閉器（スイッチ）をオンさせる。そこで直流母線間接続回路のダイオードは、予め健全な単位UPSの順変換器より直流電力が、故障した単位UPSの直流母線部へ供給される方向に接続されているので、故障した単位UPSの順変換器及び直流エネルギー蓄積装置に供給され、直流エネルギー蓄積装置は今まで直流エネルギーを放電して順変換器に供給していたが、今度は健全な単位UPSの順変換器の出力電圧が直流エネルギー放電電圧より高く与えられるため直流エネルギー蓄積装置に直流エネルギーが充電される。この状態で、もし万一健全な単位UPSの直流電圧が順変換器故障の単位UPSの直流エネルギー蓄積装置の直流電圧より低かった場合、故障単位UPSの直流エネルギー蓄積装置の直流エネルギーが健全な単位UPSの直流母線部へ放電しようとするが、直流母線間接続回路のダイオードがこの放電を阻止する様な方向に接続されているので、故障単位UPSの直流エネルギー蓄積装置の直流エネルギーは放電されることはない。

【0011】

【実施例】以下、本発明を図面を参照して説明する。

【0012】図1は、本発明の一実施例を示す構成図で、図中、12A、12B、12Cは各々第1、第2、第3の単位UPS9A、9B、9Cの順変換器出力側開閉器、13A、13B、13Cは各々前記12A、12B、12Cの出力の直流母線部、14A、14B、14Cは各々第1、第2、第3の単位UPSの直流母線部1

3A、13B、13C間を接続する直流母線間接続回路、15A、15B、15Cは各々前記直流母線間接続回路14A、14B、14Cのダイオード、16AS、16B、16Cは14A、14B、14Cのスイッチである。5A、5B、5Cは直流エネルギー蓄積装置、この実施例では具体的には蓄電池である。次に、前述の構成から成る本発明の動作を説明する。

【0013】今、第1の単位UPS9Aの順変換器3Aに故障が発生したとすると、交流入力用しゃ断器2Aと順変換器出力側開閉器12Aは通常オンしているが、オフされ、逆変換器出力の交流出力用しゃ断器7A及び直流入力用しゃ断器6Aは、オン状態のままである。ここで、第1の単位UPS9Aの順変換器3Aの出力電力が無くなるため、瞬時に蓄電池5Aより直流電力を逆変換器へ与え、故障した第1の単位UPS9Aは故障部分の順変換器3Aを除いて、逆変換器4Aと蓄電池5Aにより蓄電池運転にて正常時と同様に無瞬断で交流電力を出力し続け、無停電電源装置11の交流出力10は、正常時と同様3台のUPSにて並列運転される。

【0014】次に、各々第2、第3の単位UPS9B、9Cが健全で正常運転している場合、第1の単位UPS9Aの直流母線間接続回路14Aのスイッチ16Aをオンさせることにより、第2の単位UPS9Bの順変換器3Bの出力の直流母線部13Bより直流電力が直流母線間接続回路14Aを通して、更に故障した第1の単位UPS9Aの直流母線部13Aを経由して、逆変換器4A及び蓄電池5Aに供給されるので今まで順変換器3Aが故障していた第1の単位UPS9Aの逆変換器4Aが蓄電池5Aにより運転されていたが、健全な第2の単位UPS9Bの順変換器3Bによる正常な順変換器運転となり、蓄電池5Aは順変換器3Bからの直流電力により次の停電や他の順変換器の故障に備えて充電される。この状態で、もし万一、第2の単位UPS9Bの直流電圧が、第1の単位UPS9Aの蓄電池の直流電圧より低くなくても直流母線間接続回路のダイオード15Aによって、直流電圧差による蓄電池5Aより第2の単位UPS9Bの直流母線部13Bに直流電流が流れようとするのをダイオード15Aの機能によって阻止しているので逆流しない。

【0015】次に、第1及び第2の単位UPS9A及び9Bの順変換器3A及び3Bが故障した場合は、前と同様に、各第1及び第2の単位UPSの交流入力用しゃ断器2A、2Bと順変換器の出力側開閉器12A、12Bは、通常オンしているがオフされ、交流出力用しゃ断器7A、7B及び直流入力用しゃ断器6A、6Bはオンされたままで、逆変換器4A、4Bは、蓄電池5A、5Bにより瞬時に蓄電池運転され、正常時と同様に無瞬断にて、交流電力を交流出力8A、8Bより出力し続け、無停電電源装置11の交流出力10は正常時と同様3台のUPSにて並列運転される。

5

【0016】更に、第3の単位UPSが健全で正常運転している場合、直流母線間接続回路14A、14Bのスイッチ16A、16Bをオンさせると、第3の単位UPS9Cの順変換器3Cの出力の直流母線部13Cより直流電力が、直流母線間接続回路14Bを通して第2の単位UPS9Bの逆変換器4B及び蓄電池5Bに供給され、さらに直流母線間接続回路14Aを通して、第1の単位UPS9Aの逆変換器4A及び蓄電池5Aに供給されて、第1及び第2の単位UPSの逆変換器4A及び4Bは、今までの蓄電池運転から第3の単位UPS9Cの順変換器3Cによる正常な順変換器運転となり蓄電池5A、5Bは次の停電に備えて充電される。この状態で、もし万一、第3の単位UPSの直流電圧が第2及び第3の単位UPS9Cの蓄電池5A、5Bの直流電圧より低くなっても直流母線間接続回路のダイオード15A、15Bによって、電流電圧差による蓄電池5A、5Bから第3の単位UPSの直流母線部13Cへ直流電流が流れようとするのをダイオード15A、15Bの機能によって阻止しているので逆流しない。

【0017】次に、第1、第2及び第3の単位UPSの順変換器3A、3B、及び3Cの全てが故障した場合は、各単位UPSの交流入力用しゃ断器2A、2B、2C及び順変換器出力側開閉器12A、12B、12Cはオフされ、逆変換器4A、4B、4Cは蓄電池5A、5B、5Cにより、瞬時に蓄電池運転され、正常と同様無瞬断にて交流電力を出力し続け、無停電電源装置11の交流出力10は正常時と同様3台のUPSにて並列運転される。又、各単位UPSの全ての順変換器3A、3B、3Cが故障しているため正常な順変換器からの直流電力の供給が出来ないので、直流母線間接続回路14A～14Cは、接続されない。従って、並列UPSは、各単位UPSとも、蓄電池運転にて交流出力電力が負荷に供給され、蓄電池が無くなるまで、蓄電池運転が続けられ、その後供給が停止される。

【0018】尚、本発明の実施例においては、各単位UPSの順変換器3A、3B、3Cの容量は、従来の実施例に比べ、単位UPS3台で全負荷に給電する並列UPSシステムでは、最大3倍の容量が必要である。また、万一1台の単位UPSが停止して、残りの2台の単位UPSで全負荷に給電できる並列冗長UPSシステムでは、順変換器3A、3B、3Cの容量は従来の実施例に比べ最大4/3倍必要である。

【0019】以上説明のように、前述の実施例によれば、並列UPSシステムでは、単位UPSの順変換器の故障が2台まで発生してもシステムダウンさせることなく信頼性を向上させた並列UPS運転が可能である。又、並列冗長UPSシステムでは、単位UPSの順変換器の故障が2台まで発生しても、正常時と同様、各単位UPSの逆変換器には、全負荷の1/3つづの低負荷で並列運転可能であり、蓄電池は3台分利用できるため、

6

蓄電池の保持時間は、従来の蓄電池の2台分利用に比べ長くなり有効利用ができる。

【0020】図2に、本発明の他の実施例を示す。図2の17A、17B、17Cはサイリスタ等のような半導体スイッチング素子であり、他の記号のものは図1と同様なものである。この実施例では、直流母線間接続回路14A、14B、14Cの構成をサイリスタ等のような半導体スイッチング素子で構成したものである。

【0021】

10 【発明の効果】以上説明のように、本発明の無停電電源装置によれば、下記の効果を得ることができる。

【0022】(1) 従来、並列UPSシステム或いは並列冗長UPSシステムにおいて、或単位UPSの順変換器の故障があっても、故障機の単位UPSを停止解列することなく、故障機の逆変換器を当該故障機の直流エネルギー蓄積装置の蓄電池による蓄電池運転及び他の健全な単位UPSの順変換器より、当該故障機の逆変換器に電力を供給できるので、正常な単位UPSと同様に故障機も順変換器運転も可能となり信頼性の高い無停電電源装置を提供でき、又、故障した単位UPSの残った正常部分の逆変換器や直流エネルギー蓄積装置の蓄電池等の有効利用が可能である。

(2) 直流エネルギー蓄積装置の蓄電池等が全台数使用できるので、停電時の保持時間は従来より長く出来、有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無停電電源装置の一実施例を示す構成図。

【図2】本発明の他の実施例の無停電電源装置を示す構成図。

【図3】単位無停電電源装置の基本構成図。

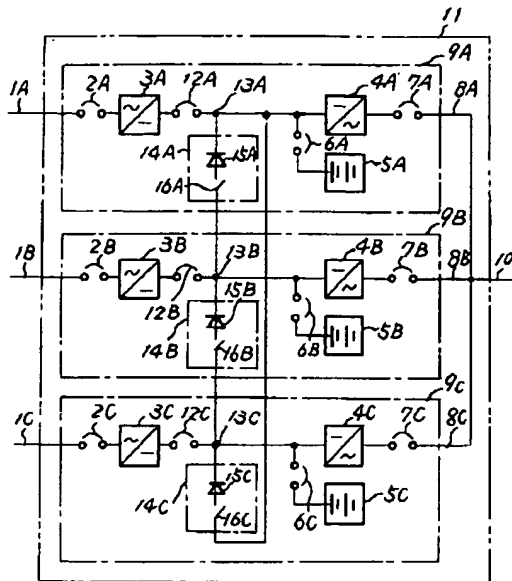
【図4】従来の無停電電源装置の一例を示す構成図。

【符号の説明】

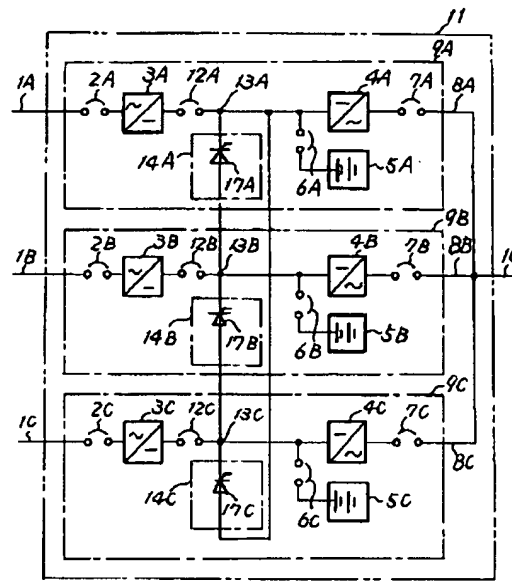
1, 1A, 1B, 1C	…交流
入力	
2, 2A, 2B, 2C	…交流
入力用しゃ断器	
3, 3A, 3B, 3C	…順変
換器	
4, 4A, 4B, 4C	…逆変
換器	
5, 5A, 5B, 5C	…直流
エネルギー蓄積装置	
6, 6A, 6B, 6C	…直流
入力用しゃ断器	
7, 7A, 7B, 7C	…交流
出力用しゃ断器	
8, 8A, 8B, 8C	…単位
UPS交流出力	
9, 9A, 9B, 9C	…単位

UPS	14A, 14B, 14C	…直流
10	…無停	母線間接続回路
電電源装置交流出力	15A, 15B, 15C	…ダイ
11	…無停	オード
電電源装置	16A, 16B, 16C	…直流
12A, 12B, 12C	…順変	母線間接続用スイッチ
換器出力側開閉器	17A, 17B, 17C	…サイ
13A, 13B, 13C	…各単	リスタ
位UPSの直流母線部		

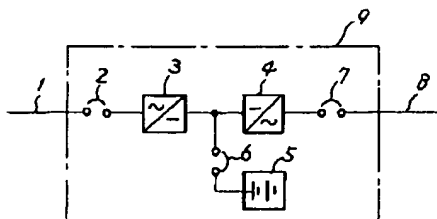
【図1】



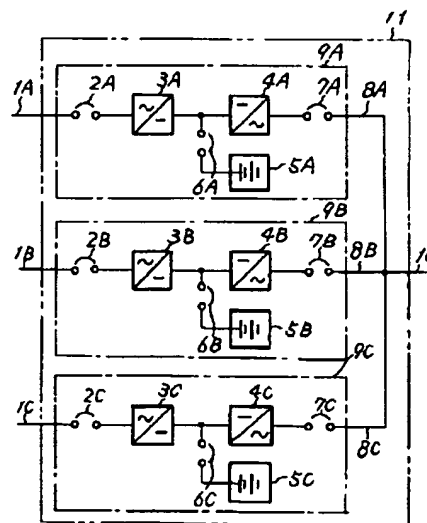
【図2】



【図3】



【図4】



PAT-NO: JP406189469A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06189469 A  
TITLE: UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY  
PUBN-DATE: July 8, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
KOJIMA, SEIYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
TOSHIBA CORP N/A

APPL-NO: JP04337708  
APPL-DATE: December 18, 1992

INT-CL (IPC): H02 J 009/06 , H02 J 001/10

US-CL-CURRENT: 307/126

ABSTRACT:

PURPOSE: To keep on operating a unit uninterruptible power supply having a fault part without using its fault part by a method wherein a converter output side switch is provided between the output of the converter and the DC energy storage device switch of each unit uninterruptible power supply.

CONSTITUTION: If the converter 3A of a unit uninterruptible power supply (unit UPS) 9A fails, an AC input breaker 2A and a converter output side switch 12A are turned off and an AC output breaker 7A and a DC input breaker 6A are kept in on-states. Therefore, a DC power is supplied to an inverter 4A from a battery 5A and the unit UPS 9A keeps on supplying an AC output 8A as in a normal state without an interruption. If the switch 16A of a DC bus-bar interconnection circuit 14A is turned on, a DC power is supplied from the DC bus-bar 13B of a unit UPS 9B to the inverter 4A and the battery 5A through the interconnection circuit 14A and a DC bus-bar 13A. As a result,

the battery 5A is charged by the DC power from a converter 3B and prepared for the next interruption and faults of the other converters 3B and 3C.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio